

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

EBB 412/3 - Seramik III

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab mana-mana LIMA (5) soalan sahaja. Jawab sekurang-kurangnya DUA (2) soalan dari setiap Bahagian A dan Bahagian B.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

Bahagian A

1. [a] Terangkan dengan jelas mekanisma yang terlibat semasa proses padatan serbuk-serbuk fasa tunggal disinter menjadi jasad polihabur tumpat, melalui agensi peresapan kosong. Penerangan anda harus meliputi penerangan daya penggerak dan mekanisme terlibat di dalam setiap peringkat proses.

(50 markah)

- [b] Nyatakan perbezaan di antara model-model Kingrey, Coble dan Huppmann bagi persinteran fasa cecair. Berikan komen anda tentang kelebihan/kekurangan setiap model.

(50 markah)

2. [a] Jelaskan proses persinteran tindakbalas dan nyatakan untuk sifat serbuk yang bagaimanakah persinteran tindakbalas digunakan untuk proses penumpatan?

(40 markah)

- [b] Bagaimana pengenaan tekanan ke atas padatan serbuk seramik akan membantu proses pemadatan jasad semasa proses persinteran?

(30 markah)

- [c] Bincangkan dengan jelas perhubungan di antara tumbesar butir dengan penghapusan liang semasa proses persinteran.

(30 markah)

3. [a] Bezakan antara termistor PTC dan NTC dan lakarkan graf rintangan (Ω) melawan suhu bagi kedua-dua termistor.

(20 markah)

- [b] Dengan bantuan lakaran yang sesuai jelaskan ciri-ciri termistor barium titanate. Bagaimanakah kita boleh menganjakkan suhu kritikal, T_C bagi termistor barium titanate.

- [c] Terangkan sebarang dua (2) dari sebutan-sebutan berikut dan berikan contoh aplikasinya;

- i] Seramik Piezoelektrik
- ii] Seramik Pyroelektrik
- iii] Seramik Elektro-optik

(50 markah)

4. [a] Apakah yang anda faham tentang gelembung magnet dan jelaskan bagaimana ia dibentuk di dalam filem magnet garnet nipis? Huraikan laluan yang sesuai untuk fabrikasi filem seumpama itu. Berikan contoh aplikasi gelembung magnet.

(50 markah)

- [b] Apakah kekuatan dielektrik dan kenapa sifat ini penting? Jelaskan bagaimana kita mengukur kekuatan dielektrik?

(25 markah)

- [c] Terangkan sistem seramik yang dibangunkan sebagai bahan penebatan elektrik dan berikan dua contoh seramik yang digunakan dengan meluas.

Apakah ciri-ciri dan sifat-sifat yang harus dipunyai oleh penebat seramik yang hendak digunakan dalam penghantaran kuasa voltan tinggi dan di dalam penebat palam pencucuh.

(25 markah)

Bahagian B

5. [a] Ujian penilalan kekuatan seramik sering menimbulkan masalah dan sering pula menunjukkan taburan keputusan dalam julat yang luas. Jelaskan masalah yang dimaksudkan dan kenapa pula nilai ujian yang diperolehi menunjukkan perbezaan yang besar. Terangkan ujian lenturan tiga titik dan empat titik.

(60 markah)

- [b] Satu siri sampel seramik berbentuk selinder [panjang, (l) = 25 mm, garispusat (d) = 5 mm diuji dalam keadaan tegang. Pekali taburan Weibull didapati bernilai 5 dan 50 peratus sampel didapati patah pada tegasan 100 MN/m^2 . Andaikan kita membuat komponen selinder dari bahan yang sama tetapi mempunyai panjang (l) = 50 mm dan garispusat (d) = 10 mm. Ianya diperlukan mempunyai kebangkalian selamat 95 peratus bila beroperasi pada tegasan σ' . Apakah nilai σ' yang boleh dibenarkan?

(40 markah)

6. [a] Jelaskan perbezaan sifat-sifat yang dipunyai oleh silikon nitrida penekanan panas dengan silikon nitrida ikatan tindakbalas. Bagaimanakah mikrostruktur kedua-duanya berbaza dan jelaskan.

Jelaskan bagaimanakah kelakuan kedua-duanya pada suhu tinggi?

(50 markah)

- [b] Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, jelaskan penghasilan jasad tumpat SiC melalui proses Refel. Terangkan sifat-sifat Refel-SiC dan berikan empat (4) contoh kegunaannya.

(50 markah)

7. [a] Apakah yang anda fahamkan dengan seramik terilat?
Dengan bantuan gambarajah jelaskan langkah-langkah yang boleh dilakukan untuk meningkatkan keltatan patah seramik dan huraikan setiap langkah.

(60 markah)

- [b] Zirkon boleh didapati sebagai mineral yang bersekutu sewaktu perlombongan bijih timah dan dikonsentratkan di dalam amang. Huraikan proses sintesis serbuk zirkonia dari amang secara kimia.

(40 markah)

8. Bincangkan dua (2) dari tajuk-tajuk berikut:

- i] Pembangunan seramik untuk alat pemotong
- ii] Pembangunan seramik untuk aplikasi injin
- iii] Pembangunan bahan Bioseramik
- iv] Sialon seramik

(100 markah)

~oooOooo~

